

**Разбор заданий школьного этапа  
всероссийской олимпиады школьников  
по Труду (технология) для 9 классов  
«Механическая деревообработка»**

**2026/2027 учебного года  
в Свердловской области**

**Разработчик –  
Пайвин Алексей Сергеевич,  
К.Х.Н.**



# Передний обтекатель корпуса для подводного беспилотного учебного аппарата

## Краткое описание работы.

Данная работа направлена на проверку знаний, умений и навыков при разработке конструкторской и технологической документации. По представленному рисунку необходимо разработать чертёж и технологическую карту изготовления изделия

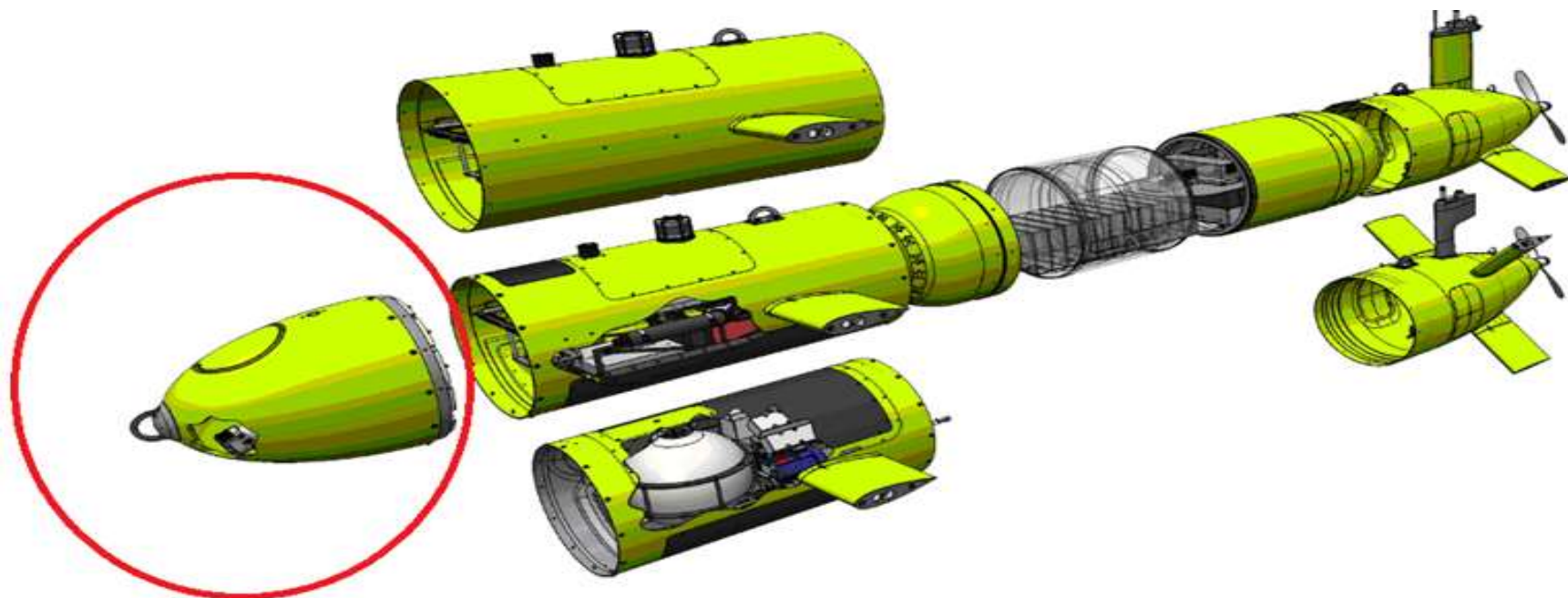
**«Передний обтекатель корпуса для подводного беспилотного учебного аппарата»** по техническим условиям, представленным в задании.

### Технические условия:

Количество деталей – 1 штука.

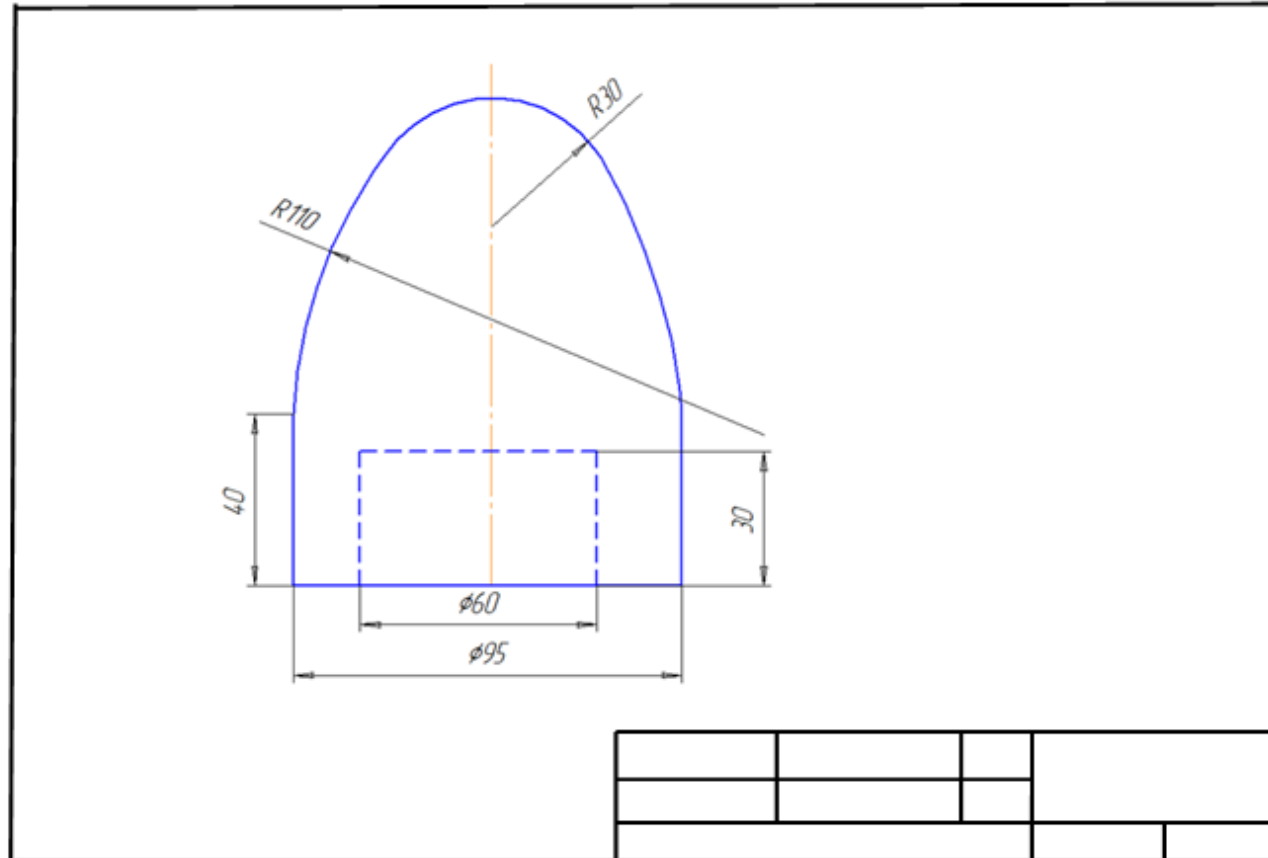
Материал изготовления - легкие мягкие породы древесины липа.

Габаритные размеры заготовки диаметр 100 мм длина 250 мм. для получения наилучших результатов конструкция должна обладать минимальным гидроаэродинамическим сопротивлением.



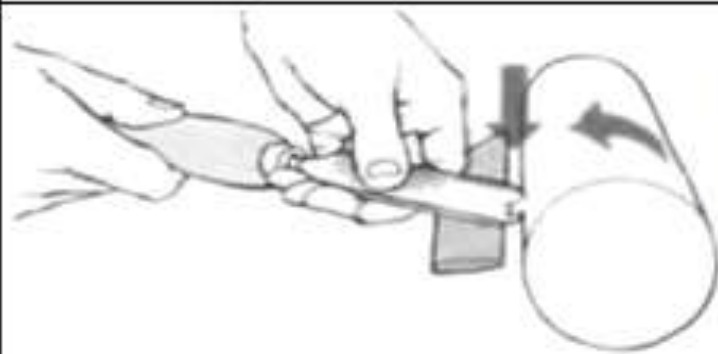
Вам необходимо выполнить чертеж «**Передний обтекатель корпуса для подводного беспилотного учебного аппарата**». Чертеж выполняется в масштабе 1:1 на формате А4 (шаблон). Диаметр корпуса подводного БПЛА 95 мм. Носовой обтекатель начинается со сферического элемента радиусом 30 мм, далее радиусный (R-110 мм) переход к коническому элементу длиной 30 мм.

В технологической карте изготовления «**Корпус для подводного беспилотного учебного аппарата**» с неполными данными необходимо заполнить пустые строки соответствующим содержанием.





## Технологическая карта «Обтекатель»

| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                               | Графическое изображение                                                               | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы                                               |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | Подготовка заготовки. Выбор бруска 100×100×250 мм из сосны, ели или липы, проверка на отсутствие трещин и сучков. Разметка центров на обоих торцах (пересечение диагоналей). |    | 0/0.5/1 балл                                                                             |
| 2         | Установка заготовки на токарный станок. Закрепление в резубце (передняя бабка), поджатие задним центром. Проверка надёжности крепления прокручиванием вручную.               | 0/0.5/1 балл                                                                          | Токарный станок по дереву СТД-120М (или аналог), резубец, задний центр, ключ для патрона |
| 3         | 0/0.5/1 балл                                                                                                                                                                 |  | Рейер (полукруглый резец), подручник, кронциркуль, штангенциркуль                        |

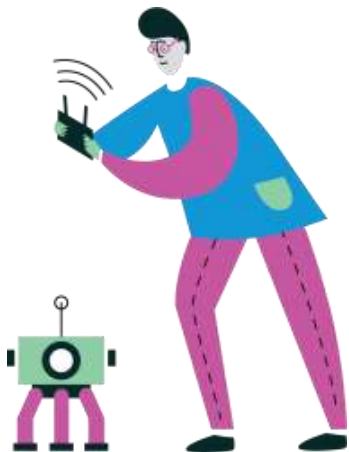


| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                                      | Графическое изображение                                                               | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы                                                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | <b>Подготовка заготовки.</b> Выбор бруска 100×100×250 мм из сосны, ели или липы, проверка на отсутствие трещин и сучков. Разметка центров на обоих торцах (пересечение диагоналей). |    | <u>Линейка, угольник, карандаш, брусок 100×100×250 мм (сосна, ель, липа)</u>              |
| 2         | <b>Установка заготовки на токарный станок.</b> Закрепление в трезубце (передняя бабка), поджатие задним центром. Проверка надёжности крепления прокручиванием вручную.              |    | Токарный станок по дереву СТД-120М (или аналог), трезубец, задний центр, ключ для патрона |
| 3         | <b>Черновая обработка — придание цилиндрической формы.</b> Обтачивание бруска до цилиндра диаметром ~98 мм с припуском на обработку по всей длине рейером (полукруглым резцом).     |  | Рейер (полукруглый резец), подручник, кронциркуль, штангенциркуль                         |

Представленные эскизы являются одним из возможных вариантов и в ответах учащихся могут отличаться, но должны отражать содержание



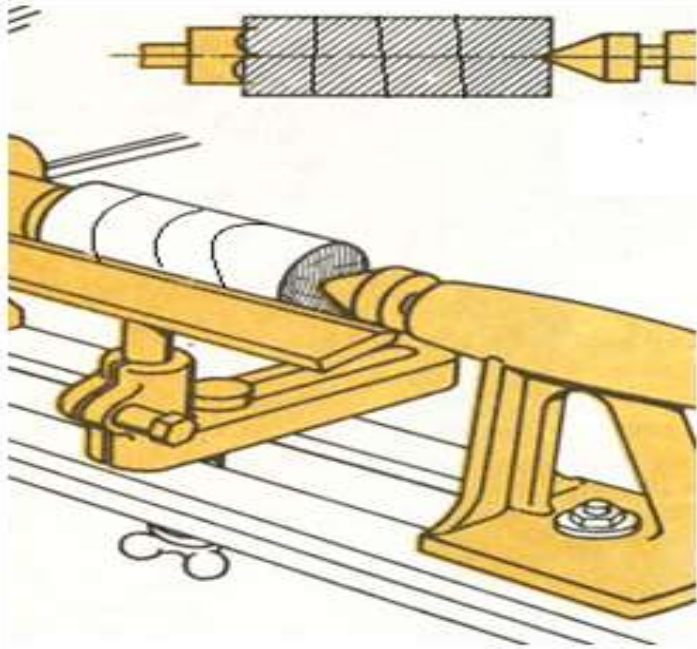
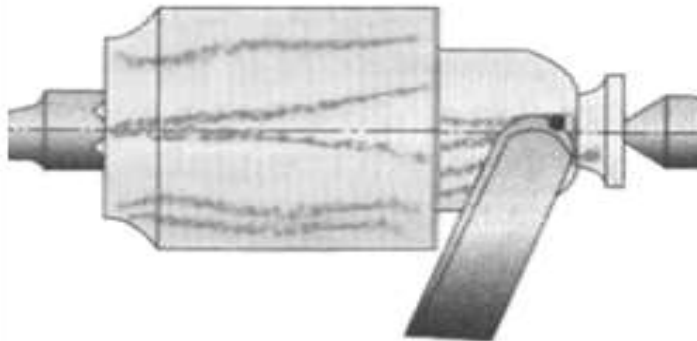
| № п.п. | Последовательность технологических операций                                                                                                                                         | Графическое изображение                                                                                 | Инструменты, оборудование, материалы                                                      |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1      | <b>Подготовка заготовки.</b> Выбор бруска 100×100×250 мм из сосны, ели или липы, проверка на отсутствие трещин и сучков. Разметка центров на обоих торцах (пересечение диагоналей). | Эскиз бруска 100×100×250 мм с диагоналями на торцах и отмеченными центрами.                             | Линейка, угольник, карандаш, брусок 100×100×250 мм (сосна, ель, липа)                     |
| 2      | <b>Установка заготовки на токарный станок.</b> Закрепление в трезубце (передняя бабка), поджатие задним центром. Проверка надёжности крепления прокручиванием вручную.              | Схема установки — трезубец, заготовка, задний центр, передняя и задняя бабки станка.                    | Токарный станок по дереву СТД-120М (или аналог), трезубец, задний центр, ключ для патрона |
| 3      | <b>Черновая обработка — придание цилиндрической формы.</b> Обтачивание бруска до цилиндра диаметром ~98 мм с припуском на обработку по всей длине рейером (полукруглым резцом).     | Эскиз — рейер на подручнике, цилиндрическая заготовка, стрелкой показано направление течения вдоль оси. | Рейер (полукруглый резец), подручник, кронциркуль, штангенциркуль                         |



## Технологическая карта «Обтекатель»

| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                                                             | Графическое изображение | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------|
| 4         | <b>Разметка цилиндрической заготовки по длине.</b> Нанесение рисок на вращающейся заготовке — общая длина 195мм, отметка торца сферического наконечника, граница галтели, граница основания (высота 40мм). | 1 балл                  | 1 балл                                     |
| 5         | <b>Точение сферического наконечника.</b> Формирование сферического наконечника радиусом 30мм на переднем торце заготовки рейером и мейселем, плавное скругление. Контроль диаметра кронциркулем (30мм).    | 1 балл                  | 1 балл                                     |

Представленные эскизы являются одним из возможных вариантов и в ответах учащихся могут отличаться, но должны отражать содержание

| № п.п. | Последовательность технологических операций                                                                                                                                                         | Графическое изображение                                                               | Инструменты, оборудование, материалы                             |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 4      | Разметка цилиндрической заготовки по длине. Нанесение рисок на вращающейся заготовке — общая длина 195мм, отметка торца сферического наконечника, граница галтели, граница основания (высота 40мм). |   | Линейка, карандаш, кронциркуль, шаблон                           |
| 5      | Точение сферического наконечника. Формирование сферического наконечника радиусом 30мм на переднем торце заготовки рейером и мейселем, плавное скругление. Контроль диаметра кронциркулем (30мм).    |  | Рейер, мейсель (косой резец), кронциркуль (30мм), штангенциркуль |

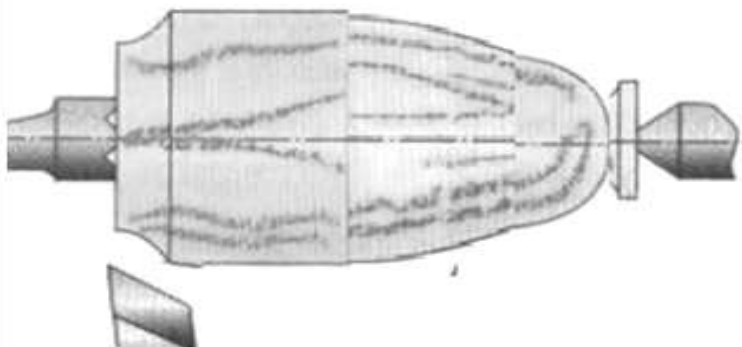


| № п.п. | Последовательность технологических операций                                                                                                                                                                                                                       | Графическое изображение                                                                                                                       | Инструменты, оборудование, материалы                                     |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 5      | <b>Точение сферического наконечника.</b> Формирование сферического наконечника радиусом 30мм на переднем торце заготовки рейером и мейселем, плавное скругление. Контроль диаметра кронциркулем (30мм).                                                           | Эскиз — формирование сферы $\varnothing 30$ мм на торце заготовки, положение мейселя, кронциркуль.                                            | Рейер, мейсель (косой резец), кронциркуль (100мм), штангенциркуль        |
| 6      | <b>Точение радиусного перехода (выпуклое сопряжение).</b> Формирование плавного профиля от сферы к цилиндру с радиусным переходом от минимального диаметра 30мм до диаметра 95мм. Использование мейселя (косого резца) и рейера. Контроль диаметров кронциркулем. | Эскиз профиля обтекателя— сфера $\varnothing 30$ мм, сферическое расширение радиусом 110 до диаметра 95, положение резца при точении галтели. | Мейсель (косой резец), рейер, кронциркуль (30мм), штангенциркуль, шаблон |





## Технологическая карта «Обтекатель»

| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                                                                                                                         | Графическое изображение                                                              | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 6         | <p><b>Точение радиусного перехода (выпуклое сопряжение).</b> Формирование плавного профиля от сферы к цилиндру радиусным переходом от минимального диаметра 30мм до диаметра 95мм. Использование мейселя (косого резца) и рейера. Контроль диаметров кронциркулем.</p> | 1 балл                                                                               | 1 балл                                     |
| 7         | <p><b>Точение цилиндрического основания.</b> Формирование цилиндра диаметром 98мм на длине 40мм (от отметки 155мм до 195мм). Контроль диаметра кронциркулем (98мм) и длины линейкой (40мм).</p>                                                                        |  | 0/0.5/1 балл                               |



| № п.п. | Последовательность технологических операций                                                                                                                                                                                                                                       | Графическое изображение                                                                                                                       | Инструменты, оборудование, материалы                                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 6      | <p><b>Точение радиусного перехода (выпуклое сопряжение).</b></p> <p>Формирование плавного профиля от сферы к цилиндру с радиусным переходом от минимального диаметра 30 мм до диаметра 95 мм. Использование мейселя (косого резца) и рейера. Контроль диаметров кронциркулем.</p> | Эскиз профиля обтекателя— сфера $\varnothing 30$ мм, сферическое расширение радиусом 110 до диаметра 95, положение резца при точении галтели. | Мейсель (косой резец), рейер, кронциркуль (30 мм), штангенциркуль, шаблон |
| 7      | <p><b>Точение цилиндрического основания.</b></p> <p>Формирование цилиндра диаметром 98 мм на длине 40 мм (от отметки 155 мм до 195 мм). Контроль диаметра кронциркулем (98 мм) и длины линейкой (40 мм).</p>                                                                      | Эскиз — цилиндрическая часть $\varnothing 98$ мм, высота 40 мм, мейсель на подручнике.                                                        | Мейсель (косой резец), кронциркуль (100 мм), линейка, штангенциркуль      |

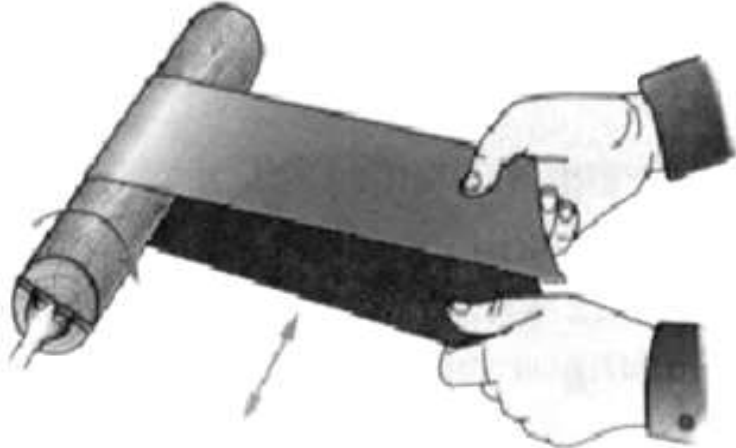


## Технологическая карта «Обтекатель»

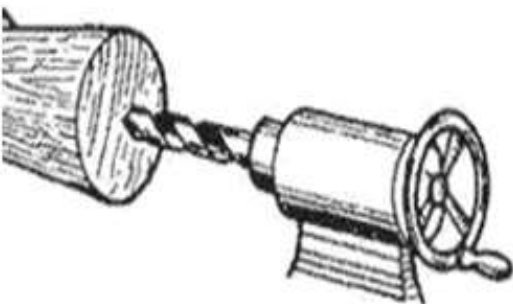
| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                                                                                                                           | Графическое изображение | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 6         | <p><b>Точение радиусного перехода (выпуклое сопряжение).</b> Формирование плавного профиля от сферы к цилиндру с радиусным переходом от минимального диаметра 30мм до диаметра 95мм. Использование мейселя (косого резца) и рейера. Контроль диаметров кронциркулем.</p> |                         | <p>Мейсель (косой резец), рейер, кронциркуль, штангенциркуль, шаблон</p>   |
| 7         | <p><b>Точение цилиндрического основания.</b> Формирование цилиндра диаметром 98мм на длине 40мм (от отметки 155мм до 195мм). Контроль диаметра кронциркулем (98мм) и длины линейкой (40мм).</p>                                                                          |                         | <p>Мейсель (косой резец), кронциркуль (100мм), линейка, штангенциркуль</p> |

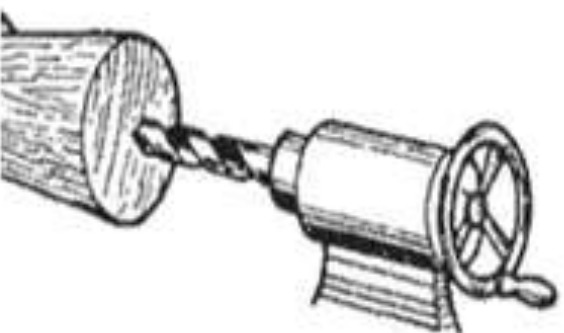
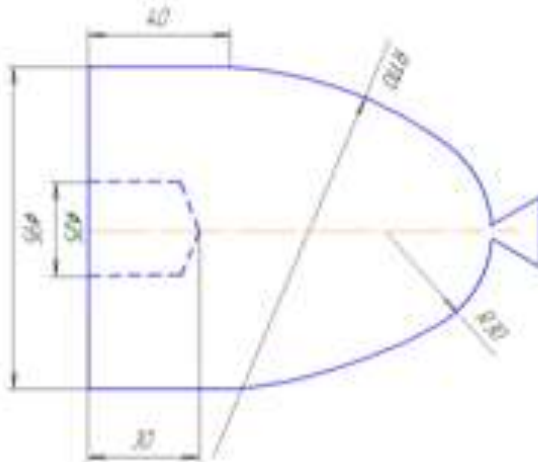


## Технологическая карта «Обтекатель»

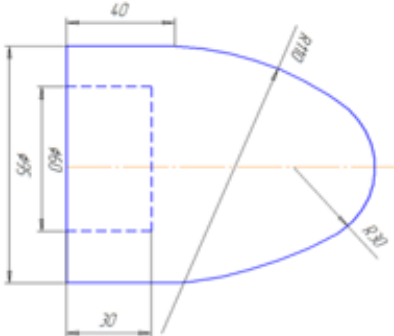
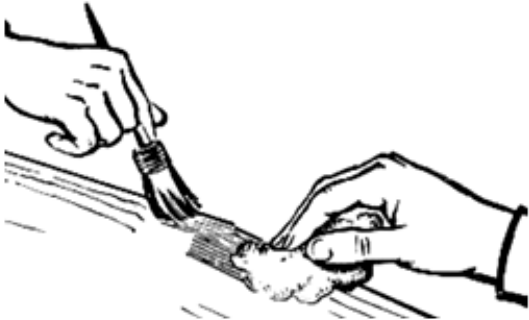
| №<br>п.п. | Последовательность<br>технологических операций                                                                                                                                                                        | Графическое изображение                                                              | Инструменты,<br>оборудование,<br>материалы                            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 8         | <b>Чистовая обработка наружной поверхности.</b> Снятие тонкой стружки мейселем по всей длине изделия — сфера, радиусный переход, основание. Достижение гладкой поверхности и точных размеров в пределах $\pm 1,0$ мм. | 0/0.5/1 балл                                                                         | Мейсель (косой резец), кронциркуль, штангенциркуль, лекальная линейка |
| 9         | 0/0.5/1 балл                                                                                                                                                                                                          |  | Шлифовальная шкурка зернистостью P80, P120, P180, защитные очки       |

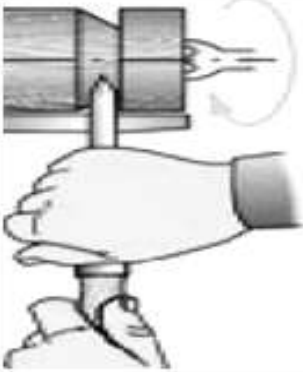
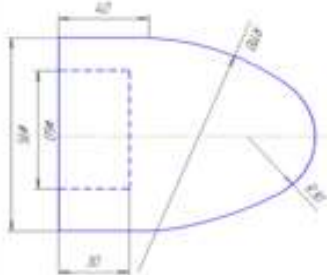


|    |                                                                                                                                                                                         |                                                                                       |                                                                                                                |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Подготовка к точению внутренней полости. Остановка станка, установка сверла $\varnothing 20\text{--}25\text{ мм}$ в патрон задней бабки для начального засверливания в торце основания. |     | 0/0.5/1 балл                                                                                                   |
| 11 | Сверление начального отверстия в торце основания. Глубина <u>30 мм</u> .                                                                                                                | 0/0.5/1 балл                                                                          | Сверло $\varnothing 20\text{--}25\text{ мм}$ , патрон, задняя бабка, линейка (контроль глубины), защитные очки |
| 12 | 0/0.5/1 балл                                                                                                                                                                            |  | Крючок-резец (расточной резец), кронциркуль (60 мм), линейка, штангенциркуль                                   |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                      |                                                                                                                                 |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | <p><b>Подготовка к точению внутренней полости.</b> Остановка станка, установка сверла <math>\varnothing 20\text{--}25\text{ мм}</math> в патрон задней бабки для начального засверливания в торце основания.</p>                                                                                                                                                                                       |    | <p>Сверло <math>\varnothing 20\text{--}25\text{ мм}</math>, патрон сверлильный, ключ для патрона, задняя бабка станка</p>       |
| 11 | <p><b>Сверление начального отверстия в торце основания. Глубина <math>30\text{ мм}</math>.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   | <p>Сверло <math>\varnothing 20\text{--}25\text{ мм}</math>, патрон, задняя бабка, линейка (контроль глубины), защитные очки</p> |
| 12 | <p><b>Расточка внутренней цилиндрической полости.</b> Крючком-резцом (расточным резцом для внутренних полостей) — расширение отверстия до диаметра <math>60\text{ мм}</math>, глубина <math>30\text{ мм}</math>. Контроль диаметра кронциркулем (<math>60\text{ мм}</math>), глубины — линейкой (<math>30\text{ мм}</math>). Толщина стенки основания: <math>(100 - 60) / 2 = 20\text{ мм}</math>.</p> |  | <p>Крючок-резец (расточной резец), кронциркуль (<math>60\text{ мм}</math>), линейка, штангенциркуль</p>                         |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |                                                                                                        |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | Подготовка к точению внутренней полости. Остановка станка, установка сверла $\varnothing 20\text{--}25$ мм в патрон задней бабки для начального засверливания в торце основания.                                                                                                               | Схема — сверло в пиноли задней бабки напротив торца основания.                                                                                                  | Сверло $\varnothing 20\text{--}25$ мм, патрон сверлильный, ключ для патрона, задняя бабка станка       |
| 11 | Сверление начального отверстия в торце основания. Глубина 30 мм.                                                                                                                                                                                                                               | Эскиз — сверло входит в торец цилиндрического основания, вращающаяся заготовка, подача маховиком задней бабки.                                                  | Сверло $\varnothing 20\text{--}25$ мм, патрон, задняя бабка, линейка (контроль глубины), защитные очки |
| 12 | Расточка внутренней цилиндрической полости. Крючком-резцом (расточным резцом для внутренних полостей) — расширение отверстия до диаметра 60 мм, глубина 30 мм. Контроль диаметра кронциркулем (60 мм), глубины — линейкой (30 мм). Толщина стенки основания: $(100 - 60) / 2 = 20\text{ мм}$ . | Эскиз — сечение основания обтекателя, показана внутренняя полость $\varnothing 60\text{ мм}$ глубиной 30 мм, крючок-резец внутри полости, толщина стенки 20 мм. | Крючок-резец (расточной резец), кронциркуль (60 мм), линейка, штангенциркуль                           |

|    |                                                                                                                                                             |                                                                                       |                                                                  |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 13 | <b>Чистовая обработка и шлифование внутренней полости.</b><br>Обработка внутренней стенки и дна полости шкуркой на оправке.                                 | <b>0/0.5/1 балл</b>                                                                   | Шлифовальная шкурка P120–P180, оправка для шкурки, защитные очки |
| 14 | <b>Подрезание торца основания.</b><br>Чистовое оформление торца мейселем, снятие фаски.                                                                     | <b>0/0.5/1 балл</b>                                                                   | Мейсель (косой резец), кронциркуль, штангенциркуль               |
| 15 | <b>0/0.5/1 балл</b>                                                                                                                                         |    | Узкий резец (отрезной) или ножовка, защитные очки                |
| 16 | <b>Финишная обработка.</b> Ручное шлифование торца основания (после отрезки), удаление заусенцев. Нанесение покрытия маслом, воском или лаком (вне станка). |  | <b>0/0.5/1 балл</b>                                              |

|    |                                                                                                                                                             |                                                                                     |                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | <b>Чистовая обработка и шлифование внутренней полости.</b><br>Обработка внутренней стенки и дна полости шкуркой на оправке.                                 |     | Шлифовальная шкурка Р120–Р180, оправка для шкурки, защитные очки                         |
| 14 | <b>Подрезание торца основания.</b><br>Чистовое оформление торца мейселем, снятие фаски.                                                                     |    | Мейсель (косой резец), кронциркуль, штангенциркуль                                       |
| 15 | <b>Отделение готового изделия от припуска.</b> Отделение от остатка заготовки в тесушке пилой или узким резцом.                                             |   | Узкий резец (отрезной) или ножовка, защитные очки                                        |
| 16 | <b>Финишная обработка.</b> Ручное шлифование торца основания (после отрезки), удаление заусенцев. Нанесение покрытия маслом, воском или лаком (вне станка). |  | Шлифовальная шкурка Р180–Р240, надфиль, масло/воск/лак (по необходимости), кисть, ветошь |

|    |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                          |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | <b>Чистовая обработка и шлифование внутренней полости.</b> Обработка внутренней стенки и дна полости шкуркой на оправке.                                    | Эскиз — шкурка на оправке внутри полости $\varnothing 60$ мм.                                                                                                                                                                  | Шлифовальная шкурка Р120–Р180, оправка для шкурки, защитные очки                         |
| 14 | <b>Подрезание торца основания.</b> Чистовое оформление торца мейселем, снятие фаски.                                                                        | Эскиз — мейсель под углом к торцу основания.                                                                                                                                                                                   | Мейсель (косой резец), кронциркуль, штангенциркуль                                       |
| 15 | <b>Отделение готового изделия от припуска.</b> Отделение от остатка заготовки в трезубце пилой или узким резцом.                                            | Эскиз — узкий резец у торца основания, линия отреза.                                                                                                                                                                           | Узкий резец (отрезной) или ножовка, защитные очки                                        |
| 16 | <b>Финишная обработка.</b> Ручное шлифование торца основания (после отрезки), удаление заусенцев. Нанесение покрытия маслом, воском или лаком (вне станка). | Эскиз готовой обтекателя с размерами: общая длина 195 мм, сфера $\varnothing 40$ мм, галтель с мин. $\varnothing 110$ мм, основание $\varnothing 95$ мм $\times$ 40 мм, внутренняя полость $\varnothing 60$ мм $\times$ 30 мм. | Шлифовальная шкурка Р180–Р240, надфиль, масло/воск/лак (по необходимости), кисть, ветошь |